

**PAT-NO:** JP404341097A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 04341097 A  
**TITLE:** SPEAKER SYSTEM

**PUBN-DATE:** November 27, 1992

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
SUGANO, TADAAKI	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
MITSUBISHI ELECTRIC CORP	N/A

**APPL-NO:** JP03140731

**APPL-DATE:** May 17, 1991

**INT-CL (IPC):** H04R001/28 , H04R001/02

**US-CL-CURRENT:** 381/345 , 381/FOR.146

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To raise a bass reproduction sound pressure level by suppressing the generation of high tone component and preventing the generated high tone component from leaking from a port to the outside of a speaker cabinet.

**CONSTITUTION:** The inside of a speaker cabinet 2 is divided into three parts and serially arranged air rooms 4a, 4b and 4c are formed. A pair of speaker units 1a and 1b the front sides of which face each other are provided between the air room 4a at the end and the air room 4c in the middle. A third port 5c continuing the air room 4c in the middle and the air room 4b at the other end is provided.

**COPYRIGHT:** (C)1992,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-341097

(43) 公開日 平成4年(1992)11月27日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 R	1/28	3 1 0 Z	8946-5H	
	1/02	1 0 1 B	8946-5H	

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平3-140731

(22) 出願日 平成3年(1991)5月17日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 菅野 忠明

郡山市栄町2番25号 三菱電機エンジニア

リング株式会社東京事業所郡山支所内

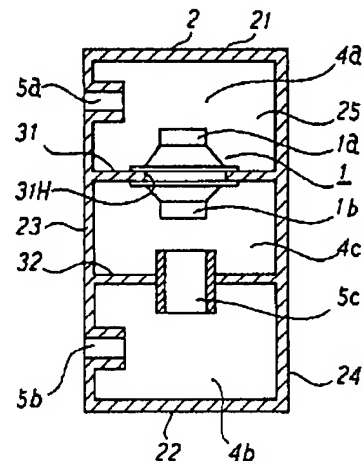
(74) 代理人 弁理士 葛野 信一

(54) 【発明の名称】 スピーカシステム

(57) 【要約】

【目的】 高音域成分の発生を抑制し、発生した高音域成分はポートからスピーカキャビネット外の空間へ漏れるのを抑制し、低音域の再生音圧レベルを高くする。

【構成】 スピーカキャビネット2内を少なくとも3分割して一列に配設された空気室4a、4b、4cを形成し、一方の端の空気室4aと中間の空気室4cとの間に互いに前面側が向かい合うように配設された一対のスピーカユニット1a、1bを設けると共に、中間の空気室4cと他方の端の空気室4bとを連通する第3のポート5cを設けた。



1: スピーカ要素	4d: 一端空気室
1a: スピーカユニット	4b: 他方端空気室
1b: スピーカユニット	4c: 中間空気室
2: スピーカキャビネット	5d: 第1のポート
31: 第1の仕切板	5b: 第2のポート
32: 第2の仕切板	5c: 第3のポート

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 スピーカキャビネット、このスピーカキャビネット内に設けられた仕切板、この仕切板により上記スピーカキャビネット内に少なくとも3分割して形成され一列に配列された複数の空気室、これら一列に配列された空気室の一方の端の一方端空気室と上記スピーカキャビネット外の空間とを連通する第1のポート、上記一列に配列された空気室の他方の端の他方端空気室と上記スピーカキャビネット外の空間とを連通する第2のポート、上記一方端空気室と上記他方端空気室との間の中間空気室と上記一方端空気室との間の上記仕切板に対応して設けられたスピーカ要素、及び上記中間空気室と上記他方端空気室との間の上記仕切板に設けられ上記中間空気室と上記他方端空気室とを連通する第3のポートを設けて、上記ポートから上記スピーカキャビネット外の空間に放射される音の不要音域成分を抑制すると共に必要な音域の再生音圧レベルを高くしてなるスピーカシステム。

【請求項2】 スピーカキャビネット、このスピーカキャビネット内に設けられた仕切板、この仕切板により上記スピーカキャビネット内に少なくとも3分割して形成され一列に配列された複数の空気室、これら一列に配列された空気室の一方の端の一方端空気室と上記スピーカキャビネット外の空間とを連通する第1のポート、上記一列に配列された空気室の他方の端の他方端空気室と上記スピーカキャビネット外の空間とを連通する第2のポート、上記一方端空気室と上記他方端空気室との間の中間空気室と上記一方端空気室との間の上記仕切板に対応して設けられたスピーカ要素、及び上記中間空気室と上記他方端空気室との間の上記仕切板に設けられ上記中間空気室と上記他方端空気室とを連通する第3のポートを設けて、上記第1のポートから放射される音の周波数と上記第2のポートから放射される音の周波数との比をほぼ2:1としてなるスピーカシステム。

【請求項3】 スピーカキャビネット、このスピーカキャビネット内に設けられた仕切板、この仕切板により上記スピーカキャビネット内に少なくとも3分割して形成され一列に配列された複数の空気室、これら一列に配列された空気室の一方の端の一方端空気室と上記スピーカキャビネット外の空間とを連通する第1のポート、上記一列に配列された空気室の他方の端の他方端空気室と上記スピーカキャビネット外の空間とを連通する第2のポート、上記一方端空気室と上記他方端空気室との間の中間空気室と上記一方端空気室との間の上記仕切板に対応して設けられたスピーカ要素、及び上記中間空気室と上記他方端空気室との間の上記仕切板に設けられ上記中間空気室と上記他方端空気室とを連通する第3のポートを設けて、上記スピーカ要素の両側に位置する上記一方端空気室及び上記中間空気室に放射される音の高域成分を抑制すると共に上記両室に放射される音の周波数特性

を相互に同様な周波数特性としてなるスピーカシステム。

【請求項4】 スピーカキャビネット、このスピーカキャビネット内に設けられた仕切板、この仕切板により上記スピーカキャビネット内に少なくとも3分割して形成され一列に配列された複数の空気室、これら一列に配列された空気室の一方の端の一方端空気室と上記スピーカキャビネット外の空間とを連通する第1のポート、上記一列に配列された空気室の他方の端の他方端空気室と上記スピーカキャビネット外の空間とを連通する第2のポート、上記一方端空気室と上記他方端空気室との間の中間空気室と上記一方端空気室との間の上記仕切板に対応して設けられたスピーカ要素、及び上記中間空気室と上記他方端空気室との間の上記仕切板に設けられ上記中間空気室と上記他方端空気室とを連通する第3のポートを設けて、上記一方端空気室の容積 $V_a$ と上記他方端空気室の容積 $V_b$ と上記中間空気室の容積 $V_c$ との大きさの関係を $V_a < V_b + V_c$ としてなるスピーカシステム。

【請求項5】 スピーカキャビネット、このスピーカキャビネット内に設けられた仕切板、この仕切板により上記スピーカキャビネット内に少なくとも3分割して形成され一列に配列された複数の空気室、これら一列に配列された空気室の一方の端の一方端空気室と上記スピーカキャビネット外の空間とを連通する第1のポート、上記一列に配列された空気室の他方の端の他方端空気室と上記スピーカキャビネット外の空間とを連通する第2のポート、上記一方端空気室と上記他方端空気室との間の中間空気室と上記一方端空気室との間の上記仕切板にそれぞれ対応して設けられ互いに前面側が向かい合うように対向配設された対をなすスピーカユニット、及び上記中間空気室と上記他方端空気室との間の上記仕切板に設けられ上記中間空気室と上記他方端空気室とを連通する第3のポートを備えたスピーカシステム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、スピーカキャビネット内に取り付けられたスピーカユニットから発せられた音が、スピーカキャビネットの壁部に設けられたポートからスピーカキャビネット外空間に放射されるスピーカシステムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図4は例えば特開昭60-98793号公報に示された従来のポート付スピーカシステムを示す縦断側面図であり、同図において、1はスピーカユニット、2はスピーカキャビネット、3は仕切板で、通称バツフル板である。4aは第1の空気室、4bは第2の空気室、5aはスピーカキャビネット2の前壁に設けられた第1のポートで、上記第1の空気室4aとスピーカキャビネット外空間とを連通している。5bはスピーカキ

ャビネット2の前壁に設けられた第2のポートで、上記第2の空気室4bとスピーカキャビネット外空間とを連通している。

【0003】スピーカユニットを複数個使用したスピーカシステムを構成するために低音用のスピーカシステムを構成する場合、低音域のローパスフィルターが必要である。このローパスフィルターをアクティブフィルター又はパッシブフィルターで実現するには急峻なカットオフ応答を必要とし、そのために高次のフィルターを構成すれば、高次にすればするほど、コストの上昇を招くと共に、位相の変動により音質上も好ましくなくなり、特にパッシブ形では、実現不可能な定数となる。そこで図4に示すように、スピーカユニット1からの音を第1の空気室4aと第1のポート5aを通してスピーカキャビネット2外に放射することにより、第1のポート5a内の空気が第1の空気室4aと作用して空気共鳴することで、音響的にローパスフィルターを構成することができる。

【0004】更に、スピーカユニット1の下方にも第2の空気室4bと第2のポート5bとで構成される音響フィルターを取り付け、各々カットオフ周波数を任意に設定することにより、図5のように、広い帯域にわたって低音部の再生周波数特性が得られる。図5はスピーカキャビネット2外に放射された音の周波数を横軸に、音圧レベルを縦軸にとった周波数特性を、図4に示す従来のスピーカシステムの場合の一例について示す図で、この図5において、aは第1のポート5aの近接出力特性、bは第2のポート5bの近接出力特性を示し、dは第1のポート5aと第2のポート5bの合成された出力特性を示す。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の低音用スピーカシステムは前述の図4のように構成されており、従って図5から判明するように、第1のポート5a及び第2のポート5bから放射される音圧a、bの、周波数が高い高音域におけるポート共振によるピークが重畳し、合成された周波数特性dの高音域で音圧に大きなピークが生じ、動作上不要な高域成分が放射され、低音スピーカとしての音質上、あるいは中高音スピーカとのクロスオーバー上、有害となり、効果的なフィルター特性を得るためには更にネットワーク回路によるフィルターを付加しなければならない等の問題点があった。更に、図4のようにスピーカユニット1を1個使う場合には、熱などの制約から耐入力が大きくできない。また、スピーカユニット1の前面側と後面側とでは高音域のレベルが大きく異なり、スピーカユニット1の前面側、つまり第1の空気室4a側からは低音用スピーカとしては不要な高音域成分が第1のポート5aからスピーカキャビネット2外に漏れる等の問題があった。

【0006】この発明は、前述のような従来のスピーカ

システムにおける課題を解決するためになされたもので、ポートからスピーカキャビネット外の空間へ高域成分等の不要な音域成分が大きく漏れて音質性能を害したり、スピーカシステムにおける他の中高音用スピーカ等の異なる音域の他のスピーカの再生音に干渉することを防ぐことを目的としている。また、耐入力に優れ、低音域の再生音圧レベルの高いスピーカシステムを得ることを他の目的としている。

#### 【0007】

10 【課題を解決するための手段】この発明に係るスピーカシステムは、スピーカキャビネット内に仕切板により少なくとも3分割して形成され一列に配列された複数の空気室と、これら一列に配列された空気室の一方の端の一方端空気室と上記スピーカキャビネット外の空間とを連通する第1のポートと、上記一列に配列された空気室の他方の端の他方端空気室と上記スピーカキャビネット外の空間とを連通する第2のポートと、上記一方端空気室と上記他方端空気室との間の中間空気室と上記一方端空気室との間の上記仕切板に対応して設けられたスピーカ要素と、上記中間空気室と上記他方端空気室との間の上記仕切板に設けられ上記中間空気室と上記他方端空気室とを連通する第3のポートとを設けて、上記ポートから上記スピーカキャビネット外の空間に放射される音の不要音域成分を抑制すると共に必要な音域の再生音圧レベルを高くしてなるスピーカシステムである。

30 【0008】また、上記第1のポートから上記スピーカキャビネット外の空間に放射される音の周波数と、上記第2のポートから上記スピーカキャビネット外の空間に放射される音の周波数との比をほぼ2:1としてなるスピーカシステムである。

【0009】また、上記スピーカ要素の両側に位置する上記一方端空気室及び上記中間空気室のそれぞれに放射される音の高域成分を抑制すると共に上記両室に放射される音の周波数特性を相互に同様な周波数特性としてなるスピーカシステムである。

【0010】また、上記一方端空気室の容積Vaと、上記他方端空気室の容積Vbと、上記中間空気室の容積Vcとの大きさの関係を $Va < Vb + Vc$ としてなるスピーカシステムである。

40 【0011】また、上記一方端空気室と上記中間空気室との間の仕切板に取り付けられたスピーカ要素を、互いに前面側が向かい合うように対向配設された対をなすスピーカユニットで構成してなるスピーカシステムである。

#### 【0012】

【作用】この発明に係るスピーカシステムにおいては、スピーカキャビネット内に少なくとも3分割して一列に配列された複数の空気室とを形成し、これら空気室の一方の端の一方端空気室とスピーカキャビネット外の空間とを連通する第1のポートと、上記空気室の他方の端

の他方端空気室とスピーカキャビネット外の空間とを連通する第2のポートと、上記一方端空気室と上記他方端空気室との間の中間空気室と上記一方端空気室との間の仕切板に対応して設けられたスピーカ要素と、上記中間空気室と上記他方端空気室との間の仕切板に設けられ上記中間空気室と上記他方端空気室とを連通する第3のポートとを設けて、上記ポートから上記スピーカキャビネット外空間に放射される音の不要音域成分を抑制すると共に必要な音域の再生音圧レベルを高くしたので、ローパスフィルター等の必要な音域に対する効果的な音響的

10 フィルターを実現でき、他の異なる音域のスピーカの再生音に干渉するのを防止できる。

【0013】また、上記第1のポートからスピーカキャビネット外空間に放射される音の周波数と、上記第2のポートからスピーカキャビネット外空間に放射される音の周波数との比をほぼ2:1としたので、広い低音域の音響的ローパスフィルターを実現でき、広い低音域の音を再生できる。

【0014】また、スピーカ要素の両側に位置する一方端空気室及び中間空気室のそれぞれに放射される音の高域成分を抑制すると共に上記両室に放射される音の周波数特性を相互に同様な周波数特性としたので、第1のポートからスピーカキャビネット外空間に放射される音及び第2のポートからスピーカキャビネット外空間に放射される音の何れも高域成分を抑制できる効果的な音響的ローパスフィルターを実現でき、他の中高音域のスピーカの再生音に干渉するのを防止できる。

【0015】また、一方端空気室の容積 $V_a$ と他方端空気室の容積 $V_b$ と中間空気室の容積 $V_c$ との大きさの関係を $V_a < V_b + V_c$ としたので、高域成分を抑制できると共に、広い低音域の効果的な音響的ローパスフィルターを実現でき、他の中高音域のスピーカの再生音に干渉するのを防止できると共に広い低音域の音を再生できる。

【0016】また、一方端空気室と中間空気室との間の仕切板に対応して設けられたスピーカ要素を、互いに前面側が向かい合うように対向配設された対をなすスピーカユニットで構成したので、一方端空気室に放射される音の周波数特性と中間空気室に放射される音の周波数特性とが同様な特性となり、高域成分等の不要音域が抑制される。

【0017】

【実施例】

実施例1. 図1はこの発明の一実施例を示す縦断側面図で、同図において、1はスピーカ要素で、周波数特性が同じで電気的容量が同じ一对の低音域スピーカユニット1a、1bで構成されている。2は中空直方体状のスピーカキャビネットで、上壁21と底壁22と前壁23と後壁24と相対向する対をなす側壁25とで構成されている。なお上記対をなす側壁25のうち、図1における

手前側の側壁は図示されてない。31はスピーカキャビネット2内に水平に設けられた第1の仕切板で、通称バツフル板である。31Hはこの第1の仕切板31の中央部に貫通して形成された円形孔で、上記スピーカユニット1a、1bのコーン部の最大径とほぼ同じ径または僅かに大きな径にしてある。32はスピーカキャビネット2内に水平に設けられた第2の仕切板で、第1の仕切板31から所定距離隔てて下方に位置している。4aは上壁21と前壁23と後壁24と一对の側壁25と第1の仕切板31とで区画された一方端空気室、4bは下壁22と前壁23と後壁24と一对の側壁25と第2の仕切板32とで区画された他方端空気室、4cは前壁23と後壁24と一对の側壁25と第1の仕切板31と第2の仕切板32とで区画された中間空気室、5aは前壁23の上部中央に設けられた第1のポートで、スピーカキャビネット2の外側の空間と一方端空気室4aとを連通している。5bは前壁23の下部中央に設けられた第2のポートで、スピーカキャビネット2の外側の空間と他方端空気室4bとを連通している。5cは第2の仕切板32の中央部に設けられた第3のポートで、他方端空気室4bと中間空気室4cとを連通している。

【0018】上記スピーカユニット1aと上記スピーカユニット1bとは同心状にしかも互いに前面側が向き合うように配設されていて、スピーカユニット1aはそのコーン部先端側のフランジ部が上記第1の仕切板、通称バツフル板31の第1の空気室4a側の面に接触しており、スピーカユニット1bはそのコーン部先端側のフランジ部が第1の仕切板31の中間空気室4c側の面に接触している。また、スピーカユニット1aのコイル部は図示のように上記第1のポート5aより低位置に位置しており、スピーカユニット1bのコイル部は図示のように上記第3のポート5cより所定距離隔てて高位置に位置している。

【0019】上記第3のポート5cは、図1において上方から見た形状が円形をなす開口を有しており、その開口の直径 $D_{5c}$ とスピーカユニット1a、1cの各コーン部の直径 $D_{1a}$ 、 $D_{1c}$ との関係は $D_{5c} < D_{1a}$ 、 $D_{5c} < D_{1c}$ 、 $D_{1a} = D_{1c}$ に設定してある。また、この第3のポート5cはスピーカユニット1a、1cと同心状に配設されており、その上記開口の下端は上記第2のポート5bより上方に位置している。更に、この第3のポート5cは第2のポート5bの内端より後壁側に位置している。

【0020】上記一方端空気室4a、他方端空気室4b、及び中間空気室4cは、スピーカキャビネット2内を第1の仕切板31と第2の仕切板32とによって3分割して形成されており、図1において上側から順に、一方端空気室4a、中間空気室4c、他方端空気室4bの順に一列に配列してある。また、一方端空気室4aの容積 $V_a$ と、他方端空気室4bの容積 $V_b$ と、中間空気室

4 c の容積  $V_c$  との関係は  $V_a < V_b + V_c$  に設定してある。

【0021】図1は低音用スピーカシステムのみを図示してあるが、実際の使用状態では、低音用スピーカシステムとは別体の他のスピーカキャビネット内に設けられた中高音用スピーカユニットが設けられた中高音用スピーカシステムと組み合わせて使用され、あるいは、低音用スピーカシステムと共通のスピーカキャビネット2内に低音用スピーカユニット1 a, 1 b の空気室4 a, 4 b, 4 c とは音響的に区切られた中高音用空気室内に設けられた中高音用スピーカユニットと組み合わせて使用される。なお、この発明で言う低音用スピーカ、中音用スピーカ、高音用スピーカはその周波数特性上で定まった数値で区別されるものではなく、組み合わせて使用される複数のスピーカの相対的關係で、再生音の低い方を低音用スピーカ、高い方を高音用スピーカと言い、その中間のスピーカがあればそのスピーカを中音用スピーカと言う。

【0022】図2は、図1に示す実施例1における出力音圧周波数特性を示す図で、図2において、特性aは図1の第1のポート5 a に近接してスピーカキャビネット2外の空間で測定した特性、特性bは図1の第2のポート5 b に近接してスピーカキャビネット2外の空間で測定した特性である。特性dは上記両ポート5 a, 5 b の合成出力の特性で、図1のスピーカ要素1として図1に示すように一対のスピーカユニット1 a, 1 b を互いに前面側が向かい合うように同じ周波数特性のものを組み合わせて構成し、各スピーカユニット1 a, 1 b をそれらのコーンが同一方向にプッシュ・プル動作するように動作させた場合の特性を示し、特性eはスピーカユニット1 c 1個のみとした場合の合成出力特性を示す。

【0023】図3は、図1に示すスピーカキャビネット2の構成において、スピーカユニット1 b 1個のみ設けた場合のスピーカユニット1 b の前面側の音圧周波数特性c e と、同じ周波数特性で同じ電気的容量のいわゆる全く同じ一対のスピーカユニット1 a, 1 b を互いに前面側が向かい合うように組み合わせた図1の構成のスピーカ要素1の音圧周波数特性c d とを比較して示す図である。特性c d は図1における一方端空気室4 a、中間空気室4 c の何れにおいても同じ特性となる。なお、特性c e は特性c d に比べて、周波数2 K (Hz) 以上において一方端空気室4 a 内の音圧レベルは高いが、図4に示すスピーカキャビネット構造の従来のスピーカシステムにおける第1及び第2のポート5 a, 5 b の出力音圧周波数特性a, b、並びに合成出力特性dのように、第1及び第2のポート5 a, 5 b の出力音圧周波数特性、合成出力の音圧周波数特性が、比較的高い周波数域で音圧レベルが高くなるような現象は抑制されると共に、第1、第2のポート5 a, 5 b の出力、及びそれらの合成出力の音圧レベルそのものも、周波数の低い音域

に比べて周波数の高い音域において充分低く抑制される。

【0024】図1の実施例1において、スピーカ要素1からの放射音がスピーカ要素の前後の空気室及び上下一対のポートからなる音響的ローパスフィルターを通過して主に低温域成分のみがスピーカキャビネット2外の空間に放射される基本原理は図4に示す従来のスピーカシステムと同様であるが、実施例1では、より低い周波数を設定できる他方端空気室4 b、中間空気室4 c の側に設けた第3のポート5 c と中間空気室4 c との作用による空気共振で生じる吸音効果によって、第2のポート5 b からスピーカキャビネット2外の空間に漏れる高域成分を減少させることができ、従来のスピーカシステムに見られるような、第1のポート5 a からスピーカキャビネット2外の空間に漏れた高音域のピークと第2のポート5 b から同様に漏れた高音域のピークとの重畳によって高音域で音圧が高くなる弊害は抑制される。上記空気共振を作用させる周波数  $f$  は、

【0025】

【数1】

$$f = \frac{L}{2\pi} \sqrt{\frac{S}{L \cdot V_o}} \sqrt{\frac{V_b + V_o}{V_o}} \text{ (Hz)}$$

【0026】の式で定義されるので、この式に基づいて実現しようとする周波数特性のスピーカシステムに応じて適宜空気共振周波数を設定すればよい。なお上記式において、 $L$  は第3のポート5 c の図1における上下方向の長さ、 $S$  は図1において上方から下方に見た上記第3のポート5 c の開口の面積、 $V_b$  は他方端空気室4 b の容積、 $V_c$  は中間空気室4 c の容積、 $C$  は空気中の音速である。

【0027】また、実施例1においては図1に示すように、スピーカ要素1は周波数特性及び電気的容量が互いに同じ対をなすスピーカユニット1 a, 1 b を前面側が向かい合うように縦続して取り付け構成してあるので、スピーカユニットを1個のみ設けた場合に比べて耐入力は見かけ上2倍に拡大できると共に、これら2個のスピーカユニット1 a, 1 b をそれら各コーンが同一方向にプッシュ・プル動作するように動作させることにより、動作方向のコンプライアンスを大きく、つまり空気ばね定数を小さくできる。従って特に低音域の音圧レベルを、図2における特性d, e の差で示されているように約3 dB 上昇させることができる。

【0028】また、実施例1においては、周波数特性及び電気的容量が互いに同じ対をなすスピーカユニット1 a, 1 b を互いに前面側が向かい合うように組み合わせて、これら2個のスピーカユニット1 a, 1 b をそれら各コーンが同一方向にプッシュ・プル動作するように動作させる構成としたので、図3における特性aに示すように、高音域を約20 dB 減衰させた再生音を上下の空気室、つまり一方端空気室4 a 及び中間空気室4 c へ均

等に放射することができる。

【0029】また、実施例1においては、第1のポート5aの出力音圧周波数特性aの低音域の中心周波数と、第2のポート5bの出力音圧周波数特性bの低音域の中心周波数との比をほぼ2:1に設定してある。従って図2に示されているように、これら第1のポート5aと第2のポート5bの合成出力特性dに大きなピークディップが生じることなく低音帯域が拡大する。

【0030】実施例2。低い周波数を設定できる他方端空気室4b、中間空気室4cの側に設けた第3のポート5cと中間空気室4cとの作用による空気共鳴で生じる吸音効果によって、第2のポート5bからスピーカキャビネット2側の空間に漏れる高音域成分を減少させるように設定すると共に、スピーカユニット1a、1bの何れか一方を省略することにより、図4に示される従来のスピーカシステムより高音域を抑制された低音用スピーカシステムを実現してもよい。

【0031】実施例3。スピーカユニット1a及びスピーカユニット1bの双方を共通の仕切板、通称バッフル板31に対応して配設した例を実施例1に示してあるが、これらスピーカユニット1a、1bはそれぞれ個別に設けた仕切板に対応して配設して、図4に示される従来のスピーカシステムより高音域を抑制された低音用スピーカシステムを実現してもよい。

【0032】実施例4。実施例1における構成上の各種設定、例えば空気室を一方端空気室4a、他方端空気室4b、中間空気室4cに3分割してある点、これら各空気室4a、4b、4cを上下方向に一列に配列してある点、スピーカユニット1a、1b及び第3のポート5cを同心状に配設してある点、一方端空気室4aの容積 $V_a$ と他方端空気室4bの容積 $V_b$ と中間空気室4cの容積 $V_c$ との関係を $V_a < V_b + V_c$ としてある点、スピーカユニット1a、1bを前面側が向かい合うように配設してある点、第1のポート5aをスピーカユニット1aより上方に位置させ第2のポート5bは第3のポート5cより下方に位置してある点等や、その他前述の各種設定は、要求されるスピーカキャビネット2の大きさや材質やデザイン、スピーカ要素1の構造的種類や周波数特性、その他スピーカシステム設計上に必要な各種条件に応じて適宜な設定として、図4に示される従来のスピーカシステムに比べて、例えば高音域等のいわゆる当該スピーカシステムに不要な音域を抑制、あるいは必要な音域の音圧レベルを大きくし、あるいは必要な音域の帯域を拡大すればよい。

【0033】

【発明の効果】この発明は前述のように、スピーカキャビネット内に少なくとも3分割して一列に配列された複数個の空気室を形成し、これら空気室の一方の端の一方端空気室とスピーカキャビネット外の空間とを連通する第1のポート、上記空気室の他方の端の他方端空気室と

スピーカキャビネット外の空間とを連通する第2のポート、上記一方端空気室と上記他方端空気室との間の中間空気室と上記一方端空気室との間の仕切板に対応して設けられたスピーカ要素、及び上記中間空気室と上記他方端空気室との間の仕切板に設けられ上記中間空気室と上記他方端空気室とを連通する第3のポートを設けて、上記ポートから上記スピーカキャビネット外空間に放射される音の不要音域成分を抑制すると共に必要な音域の再生音圧レベルを高くしたので、ローパスフィルター等の必要な音域に対する効果的な音響的フィルターを実現でき、他の異なる音域のスピーカの再生音に干渉するのを防止できる。

【0034】また、上記第1のポートからスピーカキャビネット外空間に放射される音の周波数と、上記第2のポートからスピーカキャビネット外空間に放射される音の周波数との比をほぼ2:1としたので、広い低音域の音響的ローパスフィルターを実現でき、広い低音域の音を再生できる。

【0035】また、スピーカ要素の両側に位置する一方端空気室及び中間空気室のそれぞれに放射される音の高域成分を抑制すると共に、上記両室に放射される音の周波数特性を相互に同様な周波数特性としたので、第1のポートからスピーカキャビネット外空間に放射される音及び第2のポートからスピーカキャビネット外空間に放射される音の何れも高域成分を抑制できる効果的な音響的ローパスフィルターを実現でき、他の中高音域のスピーカの再生音に干渉するのを防止できる。

【0036】また、一方端空気室の容積 $V_a$ と他方端空気室の容積 $V_b$ と中間空気室の容積 $V_c$ との大きさの関係を $V_a < V_b + V_c$ としたので、高域成分を抑制できると共に、広い低音域の効果的な音響的ローパスフィルターを実現でき、他の中高音域のスピーカの再生音に干渉するのを防止できると共に広い低音域の音を再生できる。

【0037】また、一方端空気室と中間空気室との間の仕切板に対応して設けられたスピーカ要素を、互いに前面側が向かい合うように対向配設された対をなすスピーカユニットで構成したので、一方端空気室に放射される周波数特性と中間空気室に放射される音の周波数特性とが同様な特性となり、高域成分等の不要音域が抑制される。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例1を示す縦断側面図。

【図2】この発明の実施例1における第1のポート及び第2のポートの各出力音圧周波数特性、及び合成出力音圧周波数特性を示すグラフ。

【図3】この発明の実施例1において、スピーカ要素としてスピーカユニットを1個のみ設けた場合と、一対のスピーカユニットを前面側を向かい合わせて組み合わせで設けた場合とを比較してスピーカユニットの音圧周波

11

数特性を示すグラフ。

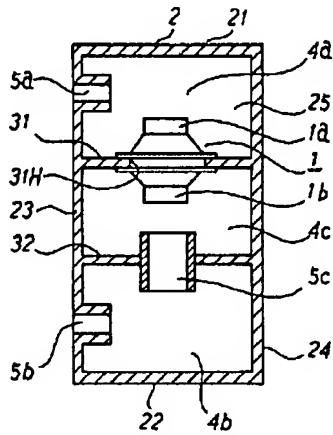
【図4】従来のスピーカシステムを示す縦断側面図。

【図5】従来のスピーカシステムにおける第1のポート及び第2のポートの各出力音圧周波数特性、及び合成出力音圧周波数特性を示すグラフ。

【符号の説明】

- 1 スピーカ要素  
 1 a スピーカユニット  
 1 b スピーカユニット

【図1】



- |               |            |
|---------------|------------|
| 1: スピーカ要素     | 4a: 一方端空気室 |
| 1a: スピーカユニット  | 4b: 他方端空気室 |
| 1b: スピーカユニット  | 4c: 中間空気室  |
| 2: スピーカキャビネット | 5a: 第1のポート |
| 31: 第1の仕切板    | 5b: 第2のポート |
| 32: 第2の仕切板    | 5c: 第3のポート |

12

2 スピーカキャビネット

3 1 第1の仕切板

3 2 第2の仕切板

4 a 一方端空気室

4 b 他方端空気室

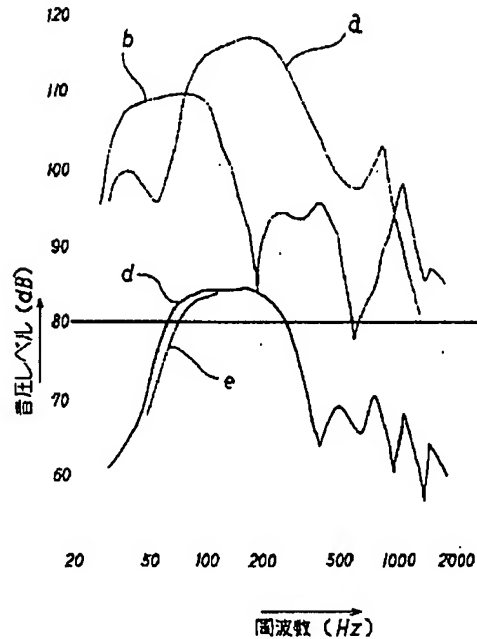
4 c 中間空気室

5 a 第1のポート

5 b 第2のポート

5 c 第3のポート

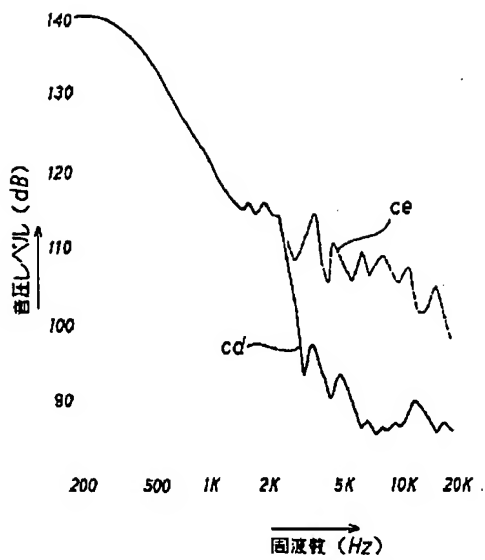
【図2】



- a: 第1ポート 5a の出力特性  
 b: 第2ポート 5b の出力特性  
 d: スピーカユニット2個の場合の合成出力特性  
 e: スピーカユニット1個の場合の合成出力特性

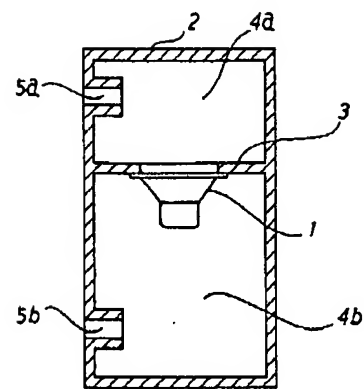


【図3】



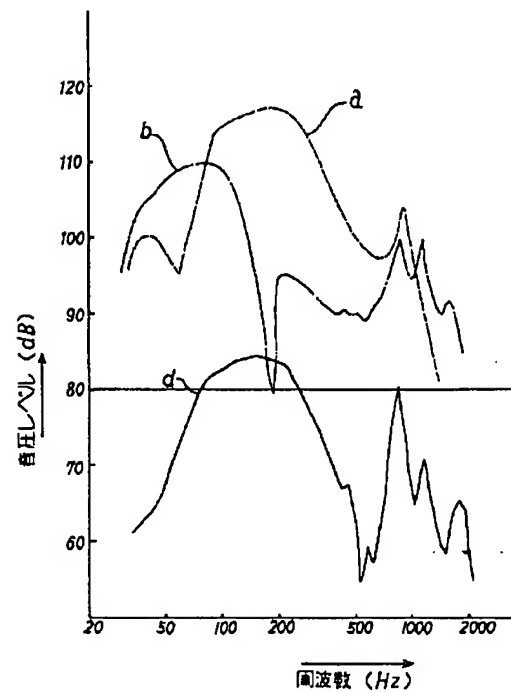
cd: スピーカユニット 2 個の場合のスピーカユニットの  
音圧周波数特性  
ce: スピーカユニット 1 個の場合のスピーカユニットの前面側  
の音圧周波数特性

【図4】



1: スピーカユニット  
2: スピーカキャビネット  
3: 仕切板 (バッフル板)  
4a: 第 1 の空気室  
4b: 第 2 の空気室  
5a: 第 1 のポート  
5b: 第 2 のポート

【図5】



a: 第 1 ポート 5a の出力特性  
b: 第 2 ポート 5b の出力特性  
c: 合成出力特性

## 【手続補正書】

【提出日】平成3年10月30日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0024】図1の実施例1において、スピーカ要素1からの放射音がスピーカ要素の前後の空気室及び上下一對のポートからなる音響的ローパスフィルターを通過して主に低音域成分のみがスピーカキャビネット2外の空間に放射される基本原理は図4に示す従来のスピーカシステムと同様であるが、実施例1では、より低い周波数を設定できる他方端空気室4b、中間空気室4cの側に設けた第3のポート5cと中間空気室4cとの作用による空気共鳴で生じる吸音効果によって、第2のポート5bからスピーカキャビネット2外の空間に漏れる高域

成分を減少させることができ、従来のスピーカシステムに見られるような、第1のポート5aからスピーカキャビネット2外の空間に漏れた高音域のピークと第2のポート5bから同様に漏れた高音域のピークとの重畳によって高音域で音圧が高くなる弊害は抑制される。上記空気共鳴を作用させる周波数fは、

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0025】

【数1】

$$f = \frac{L}{2\pi} \sqrt{\frac{S}{L \cdot V_c}} \sqrt{\frac{V_b + V_c}{V_b}} \text{ (Hz)}$$

**PAT-NO:** JP404070198A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 04070198 A  
**TITLE:** SPEAKER FOR DUPLEX LOW-PITCHED SOUND AND SPEAKER SYSTEM USING SAME, PROJECTION TELEVISION SET AND DIRECT VIEWING TUBE TELEVISION SET

**PUBN-DATE:** March 5, 1992

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
MORI, TORU	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A

**APPL-NO:** JP02181408  
**APPL-DATE:** July 11, 1990

**INT-CL (IPC):** H04R001/02 , H04N005/64 , H04N005/74 , H04R001/02 , H04R001/28

**US-CL-CURRENT:** 381/345 , 381/FOR.146

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To raise the sound pressure level of a low frequency band without damaging the dynamic range of a driving amplifier and to set a reproduction band to be wide and flat by providing the radiation hole of a port provided for a chamber whose capacitance larger in a place approximated to a floor or a wall surface and providing the radiation hole whose capacitance is smaller in a detached place.

**CONSTITUTION:** The radiation hole of the port 7 provided for the chamber 5 whose capacitance is larger in two chambers 5 and 6 is provided in the place approximated to the floor and/or the wall surface. Reflection from the floor and the wall surface is used for a sound wave radiated from the port 7. The radiation hole of the port 8 provided for the chamber 6 whose capacitance is smaller is provided in the place detached from the floor and/or the wall surface. The sound wave from the port 8 is not influenced by radiation from the floor and the wall surface. Thus, the sound pressure level of the low frequency band can be improved and the reproduction band can be made wide and flat.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio